

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-110829

(43)Date of publication of application : 23.04.1999

(51)Int.Cl. G11B 7/24

(21)Application number : 09-267223

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 30.09.1997

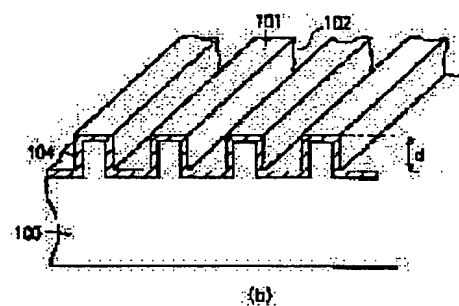
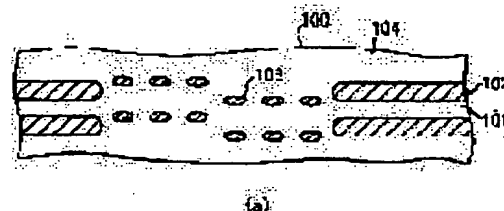
(72)Inventor : MATSUMARU SUKEAKI  
TAIRA KOZO  
WATABE KAZUO

## (54) OPTICAL DISK

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an optical disk capable of recording/reproducing by a light beam having two kinds of wavelengths.

**SOLUTION:** In the optical disk which is constituted by forming a recording film 104 on a disk substrate 100 having grooves 102 and pre-pits 103 and capable of recording/reproducing by either of the light beam of a first wavelength  $\lambda_1$  or a second wavelength  $\lambda_2$  shorter than this, when a refractive index of the disk substrate 100 in the first wavelength  $\lambda_1$  is defined as  $n_1$  and the same of the disk substrate 100 in the second wavelength  $\lambda_2$  is defined as  $n_2$ , a depth (d) of grooves 102 and pre-pits 103 is set within the range of  $i\lambda_1/6n_1$  to  $i\lambda_2/6n_2$  nearest to  $i\lambda_1/6n_1$  (where, (i) is an integer excluding a multiple of three).



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

Japanese Publication of Unexamined Patent Application  
No. 110829/1999 (Tokukaihei 11-110829)

A. Relevance of the Above-Identified Document

This document has relevance to claims 1,2, 5,11,12,15,19,22 and 24 of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

...

[0014]

For optical disk drive devices, in general, a tracking error signal is required to have an amplitude of a tracking error signal of 0.5 or above, and a modulation signal is required to have an amplitude (degree of modulation) by pre-pits of 0.3 or above. In the optical disk of the present invention, grooves and pre-pits having depths of predetermined ranges are adopted, and the amplitude of a tracking error signal of 0.55 or above, and the amplitude (degree of modulation) of a modulation signal of 0.35 or above can be obtained, which satisfy both of the above two conditions.

...

(19) 日本特許庁 (J P) (12) 公開特許公報 (A) (11) 特許出願公開番号  
**特開平11-110829**  
 (43) 公開日 平成11年(1999)4月23日

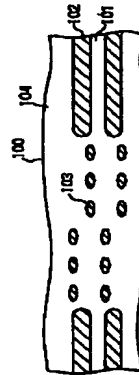
(5) Int.Cl. G11B 7/24	識別記号 565	F I G11B 7/24	565A
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)			
(21) 出願番号 特開平9-287223	(71) 出願人 000033078 株式会社東芝		
(22) 出願日 平成9年(1997)9月30日	(72) 発明者 株式会社東芝 神奈川風川崎市幸区堀川町72番地 校丸 祐晃 東芝製作所内 (72) 発明者 株式会社東芝 神奈川風川崎市幸区堀川町70番地 平 啓三 東芝製作所内 (72) 発明者 株式会社東芝 神奈川風川崎市幸区小崎東芝町1番地 篠部 一雄 株式会社東芝研究開発センター内 (74) 代理人 弁護士 鈴木 武彦 (外6名)		

(54) 【発明の名称】 光ディスク

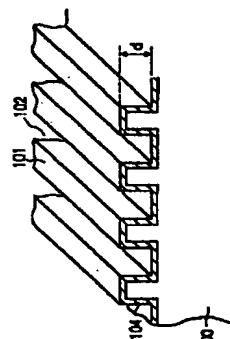
(57) 【要約】

【課題】 2種類の波長の光ビームによって記録再生可能な光ディスクを提供する。

【解決手段】 グループ102およびプリピット103を有するディスク基板100上に記録層104を形成して構成され、第1の波長 $\lambda_1$ およびより短い第2の波長 $\lambda_2$ の光ビームのいずれによっても記録再生を可能とした光ディスクであって、第1の波長 $\lambda_1$ におけるディスク基板100の屈折率を $n_1$ 、第2の波長 $\lambda_2$ におけるプリピット103の屈折率を $n_2$ としたとき、グループ102およびプリピット103の深さを $d$ を $i \cdot \lambda_1 / 6 n_1$ から $i \cdot \lambda_1 / 6 n_1$ に最も近い $i \cdot \lambda_2 / 6 n_2$  (但し、 $i$ は3の倍数を除く整数) の範囲内に設定する。



(a)



(b)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 グループおよびプリピットを有するディスク基板上に記録層を形成して構成され、第1の波長 $\lambda_1$ およびより短い第2の波長 $\lambda_2$ の光ビームのいずれによっても記録再生可能な光ディスクにおいて、

前記第1の波長を $\lambda_1$ 、第1の波長 $\lambda_1$ における前記ディスク基板の屈折率を $n_1$ 、前記第2の波長を $\lambda_2$ 、第2の波長 $\lambda_2$ における前記ディスク基板の屈折率を $n_2$ としたとき、前記グループおよびプリピットの深さを $i \cdot \lambda_1 / 6 n_1$ から $i \cdot \lambda_1 / 6 n_1$ に最も近い $i \cdot \lambda_2 / 6 n_2$  (但し、 $i$ は3の倍数を除く整数) の範囲内に設定したことを特徴とする光ディスク。

【請求項2】 前記第1の波長 $\lambda_1$ を630〜680nm、前記第2の波長 $\lambda_2$ を400〜430nmとし、第1の波長 $\lambda_1$ における前記ディスク基板の屈折率 $n_1$ および第2の波長 $\lambda_2$ における前記ディスク基板の屈折率 $n_2$ を $1.45 \sim 1.70$ として、  
 $\lambda_1 / 6 n_1 \leq d_1 \leq 2 \lambda_2 / 6 n_2$   
 $2 \lambda_1 / 6 n_1 \leq d_2 \leq 4 \lambda_2 / 6 n_2$   
 $4 \lambda_1 / 6 n_1 \leq d_3 \leq 7 \lambda_2 / 6 n_2$   
 $8 \lambda_1 / 6 n_2 \leq d_4 \leq 5 \lambda_1 / 6 n_1$   
 で表される $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$ 、 $d_4$ のうちの一つを前記グループおよびプリピットの深さとして設定したことを特徴とする請求項1記載の光ディスク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、相変化型媒体や光磁気媒体を用いた記録再生可能な光ディスクに係り、特に2種類の波長の光ビームのいずれによっても記録再生可能な光ディスクに関する。

【0002】

【従来の技術】 光ディスクについては、例えばコロナ社から出版されている「ビデオディスクとDAD入門：岩村雄一郎著」の第151頁〜第196頁に述べられている。その製造工程について簡単に説明すると、まずガラス基板にフォトリソグラフを塗布してなる原盤上に、露光装置によりレーザ光を照射してフォトリソレジストを感光させる。次に、フォトリソレジストを現像処理することにより露光した部分を取り除き、ピットあるいはグルーブを形成する。この原盤からスタンパを作製し、このスタンパを用いて射出成型などによってディスクを成型する。そして、このディスク基板上に記録層を形成することによって、記録再生可能な光ディスクを完成させる。なお、再生専用の光ディスクの場合は、原盤上に既に情報ピットが形成され、スタンパを用いて成型されるディスク基板上に反射膜を形成することにより光ディスクが完成する。

【0003】 このような光ディスクのうち、特に記録再生可能な光ディスクとしては現在、相変化型媒体と光磁気媒体が実用化されている。相変化型媒体では、記録層

上に光ビームを照射させ、それにより発生する熱によって記録層に結晶相と非晶相の相転移を誘発的に形成することとが記録を行う。記録された情報の再生は、結晶相と非晶相部分からの反射光量に差が生じることを利用して行う。

【0004】 一方、光磁気媒体は、強磁性の垂直磁化膜からなる記録層を基板上に形成して構成される。情報の記録は、記録層上に光ビームを照射させると共に磁界を印加して、記録層に記録情報に対応した磁区を生じさせることで行う。記録された情報の再生は、記録層の磁区

の向きに依存するカーン回転角の変化を検出することで行う。

【0005】 また、相変化型媒体および光磁気媒体のいずれにおいても、記録/再生時には光ディスクのディスク基板上のランダムあるいはグルーブをトラッキング用のガイドとして、光ビームをトラックに追従させる方法がとられる。そして、このような光ディスクではより大容量化のために、情報をランダムとグルーブの両方に記録するランダム・グルーブ記録が多く用いられる。

【0006】 相変化型媒体を用いる光ディスクの具体的な一例としては、いわゆるDVD-RAMがある。DVD-RAMに記録された情報を再生するDVD-RAMドライバ装置では、使用する光ビームの波長が $\lambda = 630 \sim 680 \text{ nm}$ 、対物レンズの開口数 $\text{NA} = 0.6$ の光学系を用いて、光ビームを約 $1 \mu\text{m}$ のビームスポット径に集束させて記録/再生を行う。ランダム・グルーブ記録でのトラックピッチは、ランダムとグルーブ間のピッチであるため、ランダム間のピッチまたはグルーブ間のピッチをトラックピッチとした場合に比較して半分となり、具体的には例えば約 $0.74 \mu\text{m}$ である。

【0007】 一方、グルーブおよびID部のプリピットは、使用する光ビームの波長におけるディスク基板の屈折率から決定される。具体的には、この深さはグルーブを利用して生成されるトラッキング誤差信号の振幅とプリピットによる変調信号の振幅 (変調度) が共になるべく大きくなり、かつ隣接トラック上の記録マーク上からの信号の漏れ込み (クロストーク) の量が最小となる $\lambda / 6 n$  ( $\lambda$ : 光ビームの波長、 $n$ : 波長 $\lambda$ におけるディスク基板の屈折率) 付近の値に設定される。

【0008】 一方、現行のDVD-RAMよりさらに記録密度を高めた記録再生可能な光ディスクの開発が進められている。以下、両者を区別するために、現行のDVD-RAMを低密度光ディスク、後者の次世代DVD-RAMを高密度光ディスクとそれぞれ称するものとする。現在、高密度光ディスクの再生用光源として使用可能なレーザダイオード (400〜430nm) にならば、波長は400nmオーダー (400〜430nm) になることが想定されている。このように光ディスクドライバ装置の光源の波長、すなわち光ビームの波長が短くなると、高密度光ディスクのグルーブおよびプリピットの

(5)

が小さくなってしまふからである。

【0034】すなわち、この深さdの範囲は、より詳細には

- (a)  $\lambda_1/6n_1 \leq d_1 \leq 2\lambda_2/6n_2$   
 (b)  $2\lambda_1/6n_1 \leq d_2 \leq 4\lambda_2/6n_2$   
 (c)  $4\lambda_1/6n_1 \leq d_3 \leq 7\lambda_2/6n_2$   
 (d)  $8\lambda_2/6n_2 \leq d_4 \leq 5\lambda_1/6n_1$

で表される $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$ 、 $d_4$ のいずれかである。

【0035】具体的な数値例を挙げると、例えば、 $\lambda_1 = 680\text{nm}$ 、 $n_1 = 1.580$ 、 $\lambda_2 = 415\text{nm}$ 、 $n_2 = 1.617$ の場合、深さdは

- (a)  $d_1 = 717 \sim 860\text{Å}$ オングストローム  
 (b)  $d_2 = 1430 \sim 1710\text{Å}$ オングストローム  
 (c)  $d_3 = 2870 \sim 3000\text{Å}$ オングストローム  
 (d)  $d_4 = 3420 \sim 3590\text{Å}$ オングストローム

のいずれかの範囲内に設定される。なお、これらの深さdは図4の工程におけるステップ25からのディスプレイ基板26の成形時の収縮性を考慮して設定したが、これより若干大きくともよい。

【0036】次に、深さdを上記した範囲内に設計するとグループから得られるトラッキング誤差信号の振幅およびプリビットによる変調信号の振幅(変調度)が共に十分な値となる領域について図5、図6、図7を用いて説明する。

【0037】図5、図6、図7は、 $\lambda_1$ 、 $n_1$ 、 $n_2$ を $\lambda_1 = 680\text{nm}$ 、 $n_1 = 1.580$ 、 $n_2 = 1.617$ に一定とし、 $\lambda_2$ を $400$ 、 $415$ 、 $430\text{nm}$ と変えた場合のグループ102およびプリビット103と深さdに対するトラッキング誤差信号の振幅(変調度)およびプリビットによる変調信号の振幅(変調度)を最大値が1になるように規格化して計算した図である。縦軸に深さdをとり、縦軸に規格化した信号振幅を示している。

【0038】トラッキング誤差信号の信号振幅は $\lambda/8$  ( $\lambda$ : 光ビームの波長、 $n$ : 媒質nにおけるディスプレイ100の屈折率)のとき最大となり、プリビットによる変調信号の信号振幅(変調度)は $\lambda/4n$ のとき最大となる。

【0039】ここで、図5図104が相対化した場合のクロストークについて簡単に説明する。クロストークは再生時に光ビームスポットがランド上を走査する場合、隣接するグループに記録マークが存在しない部分と存在する部分からの反射光の差に比例する。非記録部は水晶板で反射率が大きく、記録マークは非晶質膜で反射率が小さく仮定する。隣接するグループに記録マークが存在しない部分に光ビームスポットがある場合には、グループが深くなるにつれて反射率は低下し、 $\lambda/4n$ で最小となる。一方、隣接するグループに記録マークが存在する部分では、記録マークからの反射光がほとんどないために、深さが増えつつも干渉は起きず、反

射光量は一定となる。

【0040】隣接するグループに記録マークが存在する部分での反射光量は、隣接するグループに記録マークが存在しない部分において、深さdが0の場合より小さく、干渉が最大となる $\lambda/4n$ の場合より大きく、深さdが $\lambda/6n$ の場合と同程度である。この深さdは、 $\lambda/2n$ の整数倍の深さを除いた $\lambda/6n$ の整数倍の深さでも同じ結果が得られる。

【0041】図5は $\lambda_1 = 680\text{nm}$ 、 $n_1 = 1.58$ 、 $\lambda_2 = 400\text{nm}$ 、 $n_2 = 1.617$ での深さdに対するトラッキング誤差信号とプリビットによる変調信号の信号振幅を最大値が1になるように規格化して示す図である。

- 【0042】(1)  $\lambda_1/6n_1 \leq d_1 \leq 2\lambda_2/6n_2$   
 2における中心値(770オングストローム)  
 (2)  $2\lambda_1/6n_1 \leq d_2 \leq 4\lambda_2/6n_2$ における中心値(1540オングストローム)  
 (3)  $4\lambda_1/6n_1 \leq d_3 \leq 7\lambda_2/6n_2$ における中心値(2880オングストローム)  
 (4)  $8\lambda_2/6n_2 \leq d_4 \leq 5\lambda_1/6n_1$ における中心値(3440オングストローム)

での信号振幅を見ると、トラッキング誤差信号の振幅は $\lambda_1 = 680\text{nm}$ と $\lambda_2 = 400\text{nm}$ で0.5以上あり、トラッキング誤差に十分な信号振幅が得られる。また、プリビットによる変調信号の振幅も0.35以上で、制御には十分な信号振幅が得られる。深さdは、この範囲内であるべく信号振幅が大きくなるようにコントロールすることが望ましい。

【0043】図6は $\lambda_1 = 680\text{nm}$ 、 $n_1 = 1.58$ 、 $\lambda_2 = 415\text{nm}$ 、 $n_2 = 1.617$ での深さdに対するトラッキング誤差信号とプリビットによる変調信号の信号振幅を最大値が1になるように規格化して示す図である。

- 【0044】(1)  $\lambda_1/6n_1 \leq d_1 \leq 2\lambda_2/6n_2$   
 2における中心値(790オングストローム)  
 (2)  $2\lambda_1/6n_1 \leq d_2 \leq 4\lambda_2/6n_2$ における中心値(1570オングストローム)  
 (3)  $4\lambda_1/6n_1 \leq d_3 \leq 7\lambda_2/6n_2$ における中心値(2930オングストローム)  
 (4)  $8\lambda_2/6n_2 \leq d_4 \leq 5\lambda_1/6n_1$ における中心値(3500オングストローム)

での信号振幅を見ると、トラッキング誤差信号の振幅は $\lambda_1 = 680\text{nm}$ と $\lambda_2 = 415\text{nm}$ で0.65以上あり、トラッキング誤差に十分な信号振幅が得られる。また、プリビットによる変調信号の振幅も0.40以上で、制御には十分な信号振幅が得られる。深さdは、この範囲内であるべく信号振幅が大きくなるようにコントロールすることが望ましい。

【0045】図7は $\lambda_1 = 680\text{nm}$ 、 $n_1 = 1.58$ 、 $\lambda_2 = 430\text{nm}$ 、 $n_2 = 1.617$ での深さdに

対するトラッキング誤差信号とプリビットによる変調信号の信号振幅を最大値が1になるように規格化して示す図である。

- 【0046】(1)  $\lambda_1/6n_1 \leq d_1 \leq 2\lambda_2/6n_2$   
 2における中心値(800オングストローム)  
 (2)  $2\lambda_1/6n_1 \leq d_2 \leq 4\lambda_2/6n_2$ における中心値(1600オングストローム)  
 (3)  $4\lambda_1/6n_1 \leq d_3 \leq 7\lambda_2/6n_2$ における中心値(2990オングストローム)

(4)  $8\lambda_2/6n_2 \leq d_4 \leq 5\lambda_1/6n_1$ における中心値(3600オングストローム)  
 での信号振幅を見ると、トラッキング誤差信号の振幅は $\lambda_1 = 680\text{nm}$ と $\lambda_2 = 430\text{nm}$ で0.60以上あり、トラッキング誤差に十分な信号振幅が得られる。また、プリビットによる変調信号の振幅も0.35以上で、制御には十分な信号振幅が得られる。深さdは、この範囲内であるべく信号振幅が大きくなるようにコントロールすることが望ましい。

【0047】以上の実施形態から明らかなように、本発明に従ってグループ102およびプリビット103の深さdを設定すると、 $\lambda_1 = 630 \sim 680\text{nm}$ の場合のみならず、 $\lambda_2 = 400 \sim 430\text{nm}$ の波長において、グループ102から得られるトラッキング誤差信号の振幅が0.55以上は確保できるので、トラッキング誤差に十分な信号振幅が得られる。また、プリビットによる変調信号の振幅も0.35以上は確保できるので、プリビット103で記録されたアドレスなどを十分に読み取ることが可能である。すなわち、 $\lambda_1 = 630 \sim 680\text{nm}$ 、 $\lambda_2 = 400 \sim 430\text{nm}$ のいずれの波長の光ビームでも記録再生可能な光ディスクを得ることができる。

【0048】一方、クロストークについては、 $\lambda = 400 \sim 430\text{nm}$ でのクロストークが最小となる最適な深さ $d = 1\lambda/6n$  (但し、1は3の倍数を除く整数、すなわち1、2、4、...)から若干ずれているところもあるが、多少クロストークが多くなるだけであり、システムとしては十分成り立つので、特に問題はない。クロスレイズについては、クロスレイズが極めて影響なので、深さdが深くなければならぬ。

【0049】【発明の効果】以上説明したように、本発明によればグループおよびプリビットの深さを適切に設定することにより、相対的に波長の長い第1の波長および相対的に波長の短い第2の波長のいずれの光ビームを用いた場合にも、グループから生成されるトラッキング誤差信号の振幅およびプリビットによる変調信号の振幅として実用上十分な値が確保される。

【0050】従って、例えば630～680nmの波長の光を用いる現行のDVD-RAM用光ディスクドライブ装置と、より短波長の400～430nmの波長の光を用いる次世代の高密度DVD-RAM対応の

光ディスクドライブ装置が併存するような状態において、これらいずれの光ディスクドライブ装置を用いた場合でも記録再生が可能な互換性を有し、ユーザにとって利便性の高い光ディスクを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る光ディスクの概略構成を示す平面図

【図2】同実施形態に係る光ディスク上のフォーマット構造の一例を示す図

【図3】同実施形態に係る光ディスクの一枚を拡大して示す平面図および斜視断面図

【図4】同実施形態に係る光ディスクの製造工程を示す断面図

【図5】同実施形態に係る光ディスクの光ビーム波長680nmと400nmにおけるグループおよびプリビットの深さとトラッキング誤差信号およびプリビットによる変調信号の信号振幅の関係を示す図

【図6】同実施形態に係る光ディスクの光ビーム波長680nmと415nmにおけるグループおよびプリビットによる変調信号の信号振幅の関係を示す図

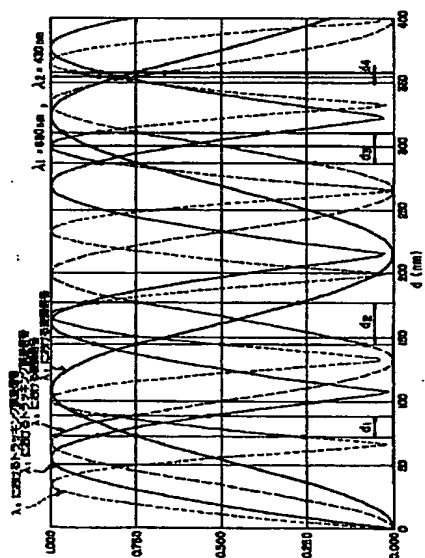
【図7】同実施形態に係る光ディスクの光ビーム波長680nmと430nmにおけるグループおよびプリビットによる変調信号の信号振幅の関係を示す図

【符号の説明】

- 1...光ディスク  
 2...プリビット  
 3...クロストークトラッキング  
 4...クロストークトラッキング  
 5...情報記録領域  
 9...トラッキング  
 10...セクタ  
 11...アドレス部  
 12...データ部  
 13...データ部  
 14...バンプ部  
 21...ガラス基板  
 22...SIN膜  
 23...フォトレジスト膜  
 24...グループ、プリビット  
 25...スタンパ  
 26...ディスク基板  
 27...記録膜  
 28a、28b...光ディスク  
 29...接合層  
 100...ディスク基板  
 101...ランド部  
 102...グループ  
 103...プリビット

(9)

【図7】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**